

**Comparación económica de dos dietas en bovinos de ceba estabulados en el
municipio de Vijes, Valle del Cauca.**

Por:

Carlos Eduardo Cortés Tejada.

Arnulfo García

Asesor:

Juan Fernando Chica.

Andrés Felipe Arias.

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad Ciencias de la Salud

Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia

Pereira, 2018

Comparación económica de dos dietas en animales estabulados en bovinos de ceba en el municipio de Vijes Valle del Cauca.

.

Carlos Eduardo Cortés Tejada; Arnulfo García

Resumen

El forraje verde hidropónico (FVH) es una metodología de producción de alimento para el ganado que permite evadir las limitantes de cambio climático encontradas en las diferentes zonas del país para el cultivo convencional de forrajes. La presente investigación se realizó en el municipio de Vijes valle del cauca, en el cual se evaluó la ganancia de peso en bovinos de ceba bajo sistema de estabulación; para esto se utilizó un diseño experimental de 2 grupos completamente al azar con arreglo factorial de AXB, el nivel de significancia utilizado fue 0.05, las variables en el estudio fueron: Edad, Peso, sexo y proporción de alimento base.

Palabras claves: Invernadero, Bovinos.

Abstrac:

Hydroponic green forage (FVH) is a methodology for producing food for livestock that allows to avoid the limitations of climatic change found in the different zones of the country for the conventional forage crop. The present investigation was carried out in the municipality of Vijes Valle del Cauca, in which weight gain was evaluated in beef cattle under housing system; For this we used an experimental design of 2 groups completely randomized with factorial arrangement of AXB, the level of significance used was 0.05, the variables in the study were: Age, Weight, sex and proportion of food base.

Keywords: Greenhouse, bovine.

Planteamiento del problema:

La ganadería bovina en Colombia enfrenta un reto continuo, ya que la disponibilidad de alimento se relaciona directamente con las condiciones climáticas de las diferentes zonas. Con el avance de la tecnología y la necesidad de atenuar ésta adversidad han surgido diferentes fuentes alternativas de alimentación para suplir los requerimientos nutricionales en estos periodos, pero se desconoce si estos tipos de alimentación son factibles, viables y rentables para la producción ganadera de Vijes, Valle del Cauca.

Justificación:

Tradicionalmente la ganadería en Colombia ha requerido de grandes extensiones de tierra para el sostenimiento del ganado bovino, éste concepto se basa en que las producciones ganaderas para ser rentables necesitan de una gran cantidad de animales y éstos a su vez necesitan mayores volúmenes de forraje para el mantenimiento de los mismos; por ende, costos más altos en la producción, como compra de fertilizantes, plaguicidas y riego. Además de la existencia de otro factor adverso como lo es el cambio climático, donde en épocas de verano e invierno los pastos se ven afectados en su crecimiento y valor nutricional. Por lo tanto, es importante tener proyectos y estudios de comparación de diferentes métodos o alternativas que estén encaminados a mejorar cada una de estas condiciones, con el fin de optimizar la producción ganadera, buscar la elección idónea de forrajes que permita al productor optar por el adecuado, teniendo en cuenta las diferentes condiciones ambientales, económicas y sociales que se presentan en el país y las cuales son la más críticas que tienen los productores en el territorio nacional.

Objetivo general:

- Realizar la comparación de la viabilidad financiera de dos sistemas de estabulación en bovinos de ceba.

Objetivos específicos:

- Determinar los costos de producción de la implementación de pasto de corte para la alimentación de bovinos de ceba en la finca la Juliana del municipio Vijes del Valle del Cauca.
- Determinar los costos de establecimiento y producción de Forraje Verde Hidropónico para alimentación de bovinos de ceba en la finca la Juliana del municipio Vijes del Valle del Cauca.
- Proyectar los resultados obtenidos a 18 meses para hacer una evaluación financiera de los dos sistemas de estabulación en la finca la Juliana del municipio de Vijes, Valle del Cauca.

Marco teórico:

Existe una interdependencia entre el suelo como medio de soporte radical del cultivo, la pastura como fuente de alimentación y el componente animal, factores que conjugados determinan la complejidad de los sistemas de explotación ganaderos, y requieren de tiempos prolongados para comprobar la respuesta a cualquier cambio que permita adecuar la oferta forrajera de acuerdo a las demandas de la explotación. No obstante los sistemas de producción de forraje convencional han venido experimentando serias dificultades marcadas por la situación actual del sector agropecuario, el intenso crecimiento en la tasa de urbanización y el aumento en el valor de las tierras centrales se han encargado de desplazar las explotaciones pecuarias hacia sectores donde se reduce el potencial de producción forrajero (1). Una alternativa de alimento para los actuales productores pecuarios es el FVH, es una producción de biomasa vegetal obtenida a partir de la germinación y crecimiento de las plantas bajo condiciones ambientales controladas (luz, temperatura y humedad) en ausencia del suelo a partir de semillas viables, cereales o de leguminosas, aprovecha todo: forraje, grano y raíz (2).

El forraje verde hidropónico (FVH) es una metodología de producción de alimento para el ganado que resulta propicia para evadir las principales dificultades encontradas en zonas áridas y semiáridas para la producción convencional de forraje. Las zonas áridas han sido consideradas como terrenos marginales para el desarrollo del sector agropecuario, siendo las razones principales para esta consideración la escasez permanente de lluvia, alta evaporación, los suelos y aguas de riego de baja calidad.

Consecuentemente, la búsqueda de metodologías alternativas de producción de forraje en las cuales se considere el ahorro de agua, altos rendimientos por m² ocupado, calidad nutricional, flexibilidad en la transferencia y mínimos impactos negativos sobre el medio ambiente es de particular importancia. Considerando los puntos anteriores, se puede decir que el FVH puede constituirse en una opción alternativa a los métodos convencionales de producción de forraje que contribuya a una actividad agropecuaria sostenible en las zonas áridas y semiáridas como lo muestra la Tabla 1 (3)

Tabla # 1. Parámetros productivos.

Especie animal	Dosis de FVH Kg por cada 100 kg de peso vivo	Observaciones
Vaca lechera	1-2	Suplementar con fibra de buena calidad.
Vacas secas	0,5	Suplementar con fibra de alta calidad.
Vacunos de carne	0,5-2	Suplementar con fibra.
Aves	25 kg de FVH/100 kilos de alimento seco.	Aumentan el factor de conversión alimenticia.
Caballos	1	Suplementar con fibra y agregar completa.
Ovejas	1-2	Suplementar con fibra

La producción de FVH es una tecnología de desarrollo de biomasa vegetal obtenida a partir del crecimiento inicial de plántulas en los estados de germinación y crecimiento temprano a partir de semillas con una alta tasa de germinación para producir un forraje vivo de alta digestibilidad, calidad nutricional y apto para la alimentación de animales. No obstante las ventajas que presenta el FVH en comparación con otras metodologías de producción de alimento para el ganado, persisten aun dudas y falta de conocimientos sobre la metodología apropiada y la calidad del alimento producido(4). A si mismo ayudaría a la reestructuración ecológica, de pequeños agricultores que no cuentan con el espacio adecuado o con tierras aptas para la actividad agrícola, condición que representa un buen escenario para producir alimentos básicos y necesarios, de acuerdo a sus necesidades de consumo humano y animal, e incluso sus excedentes pueden ser comercializados entre los familiares, amigos o vecinos, contribuyendo a la economía familiar (5). El FVH es biomasa vegetal de alta sanidad y calidad nutricional producido muy rápidamente (9 a 15 días), en cualquier época del año y en cualquier localidad geográfica, siempre y cuando se establezcan las condiciones mínimas necesarias para ello. La producción del FVH se remonta al siglo

XVII cuando el científico irlandés Robert Boyle (1627-1691) realizó los primeros experimentos de cultivos en agua. Pocos años después, sobre el final de dicha centuria, John Woodward produjo germinaciones de granos utilizando aguas de diferentes orígenes y comparó diferentes concentraciones de nutrientes para el riego de los granos así como la composición del forraje resultante mostrado en la TABLA 1 (3).

Tabla # 2. Parámetros digestibilidad.

Parámetro	FVH	Concentrado	Heno	Paja
Energía(kcal/kg MS	3.216	3.000	1,680	1,392
Proteína cruda (%)	25	30,0	9,2	3,7
Digestibilidad (%)	81,6	80	47,0	39,0
Kcal digestibilidad/ kg	488	2,160	400	466
Kg proteína digestible/Tm	46,5	216	35,75	12,41

Este proceso permite producir forraje de forma intensiva en cualquier época del año y en cualquier localidad geográfica, si se establecen las condiciones apropiadas. Los animales consumen las raíces, tallos, hojas y restos de semillas del FVH y obtienen proteína, energía, vitaminas y minerales (6).

El costo de producción de FVH, por concepto de superficie es 10 veces menor que el de una superficie para la producción de cualquier forraje en espacios abiertos, lo que se ejemplifica con el dato de que 75 m² de producción de FVH tienen el equivalente de 3 ha de terreno agrícola para la producción de alfalfa, esa ventaja es debida a que el FVH puede ser instalado en forma modular en la dimensión vertical, lo que optimiza el espacio útil (10). En estos es fundamental garantizar un mantenimiento adecuado de nutrientes disponibles para la planta los cuales deben existir en cantidades suficientes en los momentos en que el cultivo lo requiera(11).

La estabulación o confinamiento bovino, se presenta como una interesante alternativa que permite optimizar los recursos, ya que se aprovecha al máximo la unidad de tierra

pudiendo pasar de sostener en promedio un bovino por hectárea sembrada en pastos nativos a sostener hasta más 30 bovinos por hectárea sembrada en gramíneas y leguminosas de corte como el pasto elefante maíz, la soja forrajera, caña forrajera y diferentes variedades de pastos de corte, permitiendo así que los minifundios se constituyan en empresas ganaderas eficientes y sostenibles; logrando así cambiar la percepción que se tiene sobre la necesidad de grandes extensiones de tierra para poder desarrollar la ganadería(4). La factibilidad económica de cualquier cambio que se vaya a realizar en los sistemas productivos pecuarios permite tener un panorama más completo sobre la realidad de la operación y son un complemento al análisis técnico que se realiza como parte de un enfoque más integral en especies como ganado de leche, cabras y ovejas; Los sistemas productivos cada vez deben ser más eficientes en el uso de los recursos disponibles y disminuir la dependencia a insumos externos con el objetivo de que el costo de producción sea menor y permita ser competitivo a nivel internacional (7). Los sistemas ganaderos tradicionales o convencionales se caracterizan por tener baja rentabilidad y efectos ambientales negativos, sobre todo cuando las tierras que ocupan no poseen vocación ganadera, Sin embargo, es importante conocer los tipos de Sistemas Productivos y la rentabilidad económica que cada uno de estos sistemas productivos podría generar, ello con el afán de propiciar las pautas para la inclusión de alternativas. (12).

La baja productividad de los sistemas está asociada en gran medida a un deficiente manejo y aprovechamiento de las pasturas, afectando la producción, la sustentabilidad y el beneficio económico. En la actualidad, el uso intensivo de pastos para corte debe considerarse, como una herramienta de bajo costo, para incrementar la producción de los animales. Esto implica minimizar el desperdicio de forraje eliminando el pisoteo, evitando el gasto de energía durante el pastoreo y en alguna forma se disminuye la selección del animal que normalmente deja un residuo considerable en los potreros (6).

Metodología:

El estudio se realizó en la hacienda La Juliana, localizada en el municipio de Vijes, Valle del Cauca. Ubicada a una altura sobre el nivel del mar de 1.400 metros, una precipitación promedio de 700 mm/año y una temperatura promedio de 25° C.

La hacienda dispuso una producción de ceba con 12 bovinos de raza cruzada (brahmán x holstein). Su alimentación se basa en pasto estrella y la suplementación con concentrado.

Se fabricó un invernadero de 72 m² con estanterías de 6mts de largo y capacidad para 5 y bandejas de 59cm de largo x 29cm de ancho para la producción de 14 kg por bandeja FVH en un lapso de aproximadamente 14 días, para posteriormente estimar, comparar y evaluar la rentabilidad por medio de flujos de caja.

Se delimitó un área de 23.200 mts² la finca para la siembra de pastos de corte, para después evaluar, comparar y medir la rentabilidad por medio de flujos de caja.

Se dividió la producción en 2 grupos de 6 animales elegidos al azar, para posteriormente llevar a cabo la alimentación con ambos métodos de suplementación, a razón de 2 kg FVH frente a un kg de concentrado.

El pesaje de los animales se realizó cada 3 semanas.

El pesaje se realizó mediante cinta métrica y báscula para mayor precisión.

Se evaluó la ganancia de peso durante 3 meses y proyección a 18 meses para posteriormente establecer la comparación económica.

Se realizó la comparación entre flujos de caja para estimar la rentabilidad.

El pesaje se realizó mediante cinta métrica y báscula para mayor precisión.

Se evaluó la ganancia de peso durante 3 meses para posteriormente establecer la comparación económica.

Se realizó la comparación entre flujos de caja para estimar la rentabilidad.

Tabla # 3 servicios públicos.

DETALLE	CANTIDAD	VALOR \$
Servicios públicos (agua/energía)		\$100.000/mes

Tabla # 4 recurso humano

DETALLE	CANTIDAD	VALOR \$
Mayordomo + prestaciones	1	\$1.290.000

Instalaciones:

Invernadero: El cultivo de forraje verde hidropónico, se realiza en ambientes cerrados tipo invernadero lo que hace que el forraje crezca independientemente de las condiciones climáticas que ocurren en el exterior. La altura total del invernadero es de 4.80mt forrado con malla rashel al 50% y nailon de con protección rayos ultra violeta, con ventanas a los costados para que nos permita una ventilación adecuada del invernadero así como protección en la época de lluvia.

Siembra

Selección de la Semilla: En términos ideales, se debería usar semilla de buena calidad, adaptadas a las condiciones locales, disponibles y de probada germinación y rendimiento. Sin embargo, por una razón de eficiencia y costos, el productor puede igualmente producir FVH con simiente de menor calidad pero manteniendo un porcentaje de germinación adecuado. Es muy conveniente también que las semillas elegidas para nuestra producción de forraje, se encuentren libres de piedras, paja, tierra, semillas partidas las que son luego fuente de contaminación, semillas de otras plantas y fundamentalmente saber que no hayan sido tratadas con agentes pre-emergentes o algún otro pesticida tóxico.

Lavado de la semilla: Las semillas deben lavarse y desinfectarse con una solución de hipoclorito de sodio al 1% ("solución de lejía", preparada diluyendo 10 ml de hipoclorito de sodio por cada litro de agua). El lavado tiene por objeto eliminar hongos y bacterias contaminantes, liberarlas de residuos y dejarlas bien limpias.

Remojo y germinación de las semillas. Esta etapa consiste en colocar las semillas dentro de una bolsa de tela y sumergirlas completamente en agua limpia por un período no mayor a las 24 horas para lograr una completa imbibición. Este tiempo lo dividiremos a su vez en 2 períodos de 12 horas cada uno. A las 12 horas de estar las semillas sumergidas procedemos a sacarlas y orearlas (escurrirlas) durante 1 hora. Acto seguido las sumergimos nuevamente por 12 horas para finalmente realizarles el último oreado. Mediante este fácil proceso estamos induciendo la rápida germinación de la semilla a través del estímulo que estamos efectuando a su embrión. El cambiar el agua cada 12 horas facilita y ayuda a una mejor oxigenación de las semillas. Debemos recordar que la etapa de remojo o pre germinación debe ser realizada con las semillas colocadas dentro de bolsas de arpillera o plastillera, las cuales sumergimos en bidones o recipientes de material plástico no debiéndose usar recipientes metálicos dado que pueden liberar residuos u óxidos que son tóxicos para las semillas en germinación. Es importante utilizar suficiente cantidad de agua para cubrir completamente las semillas y a razón de un mínimo de 0,8 a 1 litro de agua por cada kilo de semilla. Dosis de Siembra. Las dosis óptimas de semillas a sembrar por metro cuadrado oscilan entre 2,2 kilos a 3,4 kilos considerando que la disposición de las semillas o "siembra" no debe superar los 1,5 cm de altura en la bandeja.

Siembra en las Bandejas e Inicio de los Riegos. Realizados los pasos previos, se procederá a la siembra definitiva de las semillas en las bandejas de producción. Para ello se distribuirá una delgada capa de semillas pre- germinadas, la cual no deberá sobrepasar los 1,5 cm de altura o espesor. Posteriormente tapamos todo con un plástico negro recordando que las semillas deben estar en semi oscuridad en el lapso de tiempo que transcurre desde la siembra hasta su germinación o brotación. Mediante esta técnica le estamos proporcionando a las semillas condiciones de alta humedad y una óptima temperatura para favorecer la completa germinación y

crecimiento inicial. Recordemos que el FVH es una biomasa que se consumirá dentro de un período muy reducido de tiempo. Una vez detectada la brotación completa de las semillas retiramos el plástico negro y el papel.

Germinación.

Se llama germinación al proceso por el cual se reanuda el crecimiento embrionario después de la fase de descanso. Este fenómeno no se desencadena hasta que la semilla ha sido transportada a un medio favorable por alguno de los agentes de dispersión. Las condiciones determinantes del medio son: aporte suficiente de agua y oxígeno y temperatura apropiada. Durante la germinación, el agua se difunde a través de las envolturas de la semilla y llega hasta en embrión, que durante la fase de descanso se ha secado casi por completo. El agua hace que la semilla se hinche, a veces hasta el extremo de rasgar la envoltura externa. El oxígeno absorbido proporciona a la semilla la energía necesaria para iniciar el crecimiento. Así empieza el proceso de germinación en el que podemos diferenciar tres fases importantes que son: absorción del agua, movilización de nutrientes, crecimiento y diferenciación (9).

Módulo de producción

En el módulo de producción se termina el crecimiento del forraje que está por un periodo de 10 – 11 días con un tamaño de 25 – 30cm. Tienen una altura de 2.20mx0.85m de ancho y 6 pisos con una pendiente de 36 – 30cm.

Riego

El riego hay varias formas de regar el germinado, desde goteo, aspersión o nebulización, micro tubo, la forma más eficaz es utilizando el riego por nebulización o goteo en el módulo de germinación y por manguera de micro tubo el módulo de producción.

El riego se realiza solo en el primer piso de cada módulo y por pendiente cae el agua de piso a piso hasta que el excedente del agua se recibe en una canal ubicada al centro de los módulos que va a los tanques para una recirculación constante del agua. El tiempo de riego es muy importante ya que un exceso de agua produce hongos en

el forraje lo que ocasiona pérdidas económicas grandes además de diarreas e intoxicaciones y en la mayoría de los casos muerte al animal que lo consume (3).

Análisis estadístico.

GRUPO	PESAJE #	MEDIA	DESVEST.M
CONCENTRADO	1	199,67	25,07
	2	217,33	25,51
	3	225,33	24,68
	4	235,17	25,07
	5	251,57	25,14
FVH	1	213,33	33,74
	2	224,33	32,41
	3	228,83	31,57
	4	236	31,02
	5	250,5	29,73

Prueba T-student de los pesajes en ambos grupos	0,66548
--	----------------

Resultados

Tabla # 5. Presupuesto para establecer 2 hectáreas en pasto de corte.

MATERIAL	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Mano de obra	1	\$25.000(12 días)	\$300.000
Estolones	20.000	\$200.00	\$4.000.000
Gasolina	2 galones	\$7.800	\$15.600
Aceite guadaña	1	\$10.000	\$10.000
Fertilizante	3 bultos	\$65.000	\$195.000
Herbicida para control de malezas	2lt	\$80.000	\$160.000
TOTAL			\$4.680.600

Tabla # 6. Presupuesto invernadero

MATERIAL	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Bandejas	120	\$9.500	\$1.140.000
Varillas	84	\$13.300	\$1.117.000
Cemento	20 bultos	\$25.000	\$500.000
Plástico	25 m	\$9.500	\$237.000
Poli sombra	40 m	\$4.500	\$180.000
Balastro	49m2	\$50.000	\$350.000
Tanque de agua	1	\$325.000	\$325.000
Mano de obra	1	\$500.000	\$500.000
Guadua	50	\$4.000	\$200.000
Bomba de agua	1	\$480.000	\$480.000
Conductivímetro	1	\$100.000	\$100.000

Peachímetro	1	\$100.000	\$100.000
Guarda luces	25	\$1.500	\$37.500
Tuercas 3/8	50	\$60	\$3.000
Arandelas 3/8	50	\$60	\$3.000
Puntillas	5 cajas ½ pulgada	\$2.600	\$13.000
Pintura	1 tarro x 5 galones	\$160.000	\$160.000
Estantería	1 paquete(25x5)	\$650.000	\$650.000
Total			\$6.092.500

Tabla # 7.Presupuesto del suplemento concentrado.

MATERIAL	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Concentrado	18	\$50.000	\$900.000

Tabla #8.Presupuesto de producción de FVH

MATERIAL	UNIDAD	COSTO	TOTAL
Semilla de Maíz	42 (bultos)	\$60.000	\$2.520.000
Nutrientes	4	\$15.000	\$60.000
Mano de obra	84 (Días)	\$26.040	\$2.100.000
Total			\$4.680.000

Tabla # 9.Presupuesto total del proyecto.

MATERIAL	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
Bandejas	120	\$9.500	\$1.140.000
Varillas	84	\$13.300	\$1.117.000
Cemento	20 bultos	\$25.000	\$500.000
Plástico	25 m	\$9.500	\$237.000
Poli sombra	40 m	\$4.500	\$180.000
Balastro	49m2	\$50.000	\$350.000
Tanque de agua	1	\$325.000	\$325.000

Mano de obra	1	\$500.000	\$500.000
Guadua	50	\$4.000	\$200.000
Bomba de agua	1	\$480.000	\$480.000
Conductivimetro	1	\$100.000	\$100.000
Peachimetro	1	\$100.000	\$100.000
Semilla de Maíz	42 bultos	\$60.000	\$2.520.000
Concentrado	18 bultos	\$50.000	\$900.000
Nutrientes	4	\$15.000	\$60.000
Estolones	20.000	\$200.00	\$4.000.000
Guarda luces	25	\$1.500	\$37.500
Tuercas 3/8	50	\$60	\$3.000
Arandelas 3/8	50	\$60	\$3.000
Puntillas	5 cajas ½ pulgada	\$2.600	\$13.000
Pintura	1 tarro x 5 galones	\$160.000	\$160.000
Estantería	1 paquete(25x5)	\$650.000	\$650.000
Mano de obra	1	\$25.000(12 días)	\$300.000
Mano de obra (FVH)	1	25.000 (84 días)	\$2.100.000
Gasolina	2 galones	\$7.800	\$15.600
Aceite guadaña	1	\$10.000	\$10.000
Fertilizante	3 bultos	\$65.000	\$195.000
Herbicida para control de malezas	2lt	\$80.000	\$160.000
Asesores	2(personas)	1.000.000	1.000.000
TOTAL			\$17.356.100

Cronograma:

MES	I	LI	LII	IV	V	VI	VII
ACTIVIDAD							
Revisión de literatura	X	X	X				
Compra y construcciones		X	X	X			
Siembra y suministro			X	X			
Evaluación de resultados					X	X	
Escritura de documento							X

Tabla #10. Ganancia de peso entre los 2 grupos.

GRUPO	CHAPETA #	PESO 1 (kg)	PESO 2 (Kg)	PESO 3 (kg)	PESO 4 (kg)	PESO 5 (kg)	DPI/DPF
CONCENTRADO	2656-0	200	222	230	239	259	59
	2564-5	222	240	245	254	262	40
	2559-5	192	215	227	238	255	63
	2556-1	199	215	221	231	249	50
	2563-7	225	241	249	260	280	55
	2557-9	160	171	180	189	205	45
TOTAL							312
FVH	2558-7	181	191	194	202	220	39
	2560-3	238	244	250	258	256	18
	2562-9	238	256	258	263	279	41
	2561-1	254	260	263	270	290	36
	2565-2	177	193	198	205	220	43
	2555-3	192	202	210	218	238	46
TOTAL							223

*DPI/DPF= Diferencia peso inicial/Diferencia peso final.

Tabla # 11. Rendimiento de FVH de maíz cosechado a las 48 horas después del lavado y desinfección de semillas.

Densidad de siembra (DS)	Rendimiento		Conversión	Rendimiento anual invernadero de 72m2	
(kg-m2)	(kg FVH/m2)	(Kg MS/m2)	(FVH/DS)	Ton FVH	Ton MS
2,2	12,95	2,66	8,61	67,83	12,45

Tabla #12. Producción en kg de pasto de corte

AREA M2	CANTIDAD DE MATAS M2	MV M2 (KG)	MV TOTAL (KG)	MS M2 (KG)	MS TOTAL (KG)
23200	52	25	580000	4,38	101674
Total anual	312	150	3480000	26,29	609928

Tabla # 13. Inversión del pasto de corte e invernadero

INVERSIÓN		
CONCEPTO	PRECIO	DEPRECIACIÓN
Pasto de corte	\$4.680.000	\$936.000
invernadero	\$6.092.500	\$1.218.500
Total	\$10.772.500	\$2.154.500

Tabla # 14. Costos fijos

COSTOS FIJOS	
CONCEPTO	VALOR AÑO
Mayordomo	\$15.480.000
Servicios públicos	\$1.200.000
Depreciación	\$2.671.000
Total	\$19.351.000

Tabla # 15. Costos variables

COSTOS VARIABLES	
CONCEPTO	VALOR AÑO
Maíz	\$7.560.000
Fertilizante	\$40.000
Nutrientes	\$180.000
Concentrado	\$2.700.000
Gasolina	\$51.300
Aceite	\$120.000
Total	\$10.651.300

Flujos de caja

Filjo de caja de pasto de corte + suplemento concentrado

[illegible]

[illegible]

DISCUSIÓN

- Los resultados obtenidos con cada uno de los métodos evaluados muestran tendencias y valores que indican que los estándares de producción nacional bajo el sistema de pastoreo tradicional siguen siendo los adecuados para ceba en bovinos.
- Se observó que en los flujos de caja de cada uno de los grupos la tasa interna de retorno es baja debido a los altos costos de manejo, costos de infraestructura, bajo nivel nutricional de pasturas y la genética utilizada en el país dificultando la producción ganadera rentable bajo el sistema de estabulación.
- En definitiva el FVH es muy bien aceptado por el ganado bovino, por lo que es deseable realizar pruebas que involucren una mayor cantidad de FVH en la dieta, ya que su contenido de materia seca y aporte nutricional es inferior al aportado por el suplemento concentrado y con ello poder observar su efecto sobre los diversos parámetros productivos, reproductivos, económicos y de salud animal.

CONCLUSIONES

- Se encontró una mejor rentabilidad en el grupo 2 con manejo de suplemento concentrado y alimento base como se observa en los flujos de caja.
- No se encontró diferencia significativa estadísticamente en la ganancia de peso entre los 2 grupos.
- Se concluyó que el establecimiento de 23.200 m² para pasto de corte, no fue rentable debido al elevado costo de los estolones y su bajo aporte nutricional.

Bibliografía

1. Vargas CF. Comparación Productiva De forraje Verde Hidropónico de Maíz, Arroz y Sorgo negro Forrajero. Agronomía Mesoamericana [internet]. [25 noviembre de 2016] Volumen 19 no 2: pagina 233-240. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43711425008>.
2. Albert G , Alonso N , Cabrera A , Rojas L , Rosthoj S. Evaluación productiva del forraje verde hidropónico de maíz, avena y trigo. Compend. cienc. vet. 2016; 06 (01) : 7 - 10
3. Forraje EL, Hidropónico V. Una alternativa de producción de alimento para el ganado en zonas áridas. 2009;34:121–6.
4. manual de las naciones unidas, Introducción manual Tecnico Forraje verde Hidroponico 1. Santiago de Chile 2001; pag1–85.
5. López E, Mcfield S. Efecto de tres tipos de fertilizantes en la producción de Forraje Verde Hidropónico de Maíz (Zea maíz) variedad NB6, en un invernadero no tradicional. Nicaragua 2013.
6. E. Torres, M. Cerrillo, A. Juárez, M. Murillo, F. Ríos, O. Reyes. Efecto del tiempo de cosecha sobre el valor proteico y energético del forraje verde hidropónico de trigo.
7. Villalobos L, Rivera L. Análisis financiero para la implementación de un sistema estabulado en una finca de ganado de leche en costa rica. 2012;36(2):91–102.
8. Freddy Márquez, José Sánchez Rendimiento, Evaluación de la frecuencia de corte y tipos de fertilización sobre tres genotipos de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*).
 1. Rendimiento y contenido de proteína Zootecnia Trop., 25(4): 253-259. 2007 253.
9. Manual de procedimientos para la producción de forraje verde hidropónico; Manual técnico; 2005; Eco agro; México; Pag 0-8.
10. Rivero ME, Córdova G, Hernández EO. Producción de Forraje Verde Hidropónico y su Aceptación en Ganado Lechero. Redalyc. 2009. Volumen (19) no 2: paginas 10. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41611810002>.

11. Bedolla M, Palacios A, Palacios O, Choix F, López D, Espinoza J y et al. La irrigación con Levaduras incrementa el contenido nutricional del Forraje Verde Hidropónico de Maiz. Revista Argentina de Microbiología [internet].2015 [25 noviembre 2016]. Volumen 47 no3: pagina 236-244. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=213041741011>.

12. Ochoa DK, Valerazo JM. Caracterización y análisis de rentabilidad de los sistemas de producción ganadera presentes en el Cantón, Ecuador. Revista CEDAMAZ. [28 de Octubre de 2014].